



(19)

(11) Publication number:

07129239 A

Generated Document.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 05278331

(51) Intl. Cl.: G05D 1/02 A47L 11/00

(22) Application date: 08.11.93

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: 19.05.95

(84) Designated contracting  
states:

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(72) Inventor: YABUUCHI HIDETAKA  
KIMURA MASAHIRO  
KOBAYASHI YASUMICHI  
OGAWA MITSUYASU  
FUJIWARA TOSHIAKI  
EGUCHI OSAMU  
INUI HIROFUMI  
TAKAGI YOSHIFUMI  
ISHIBASHI TAKAFUMI  
KUROKI YOSHITAKA

(74) Representative:

### (54) MOBILE WORKING ROBOT

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain the mobile  
working robot which is high in safety  
by providing an angle detecting

file://C:\DOCUME~1\pauls\LOCALS~1\Temp\49TNS9BI.htm

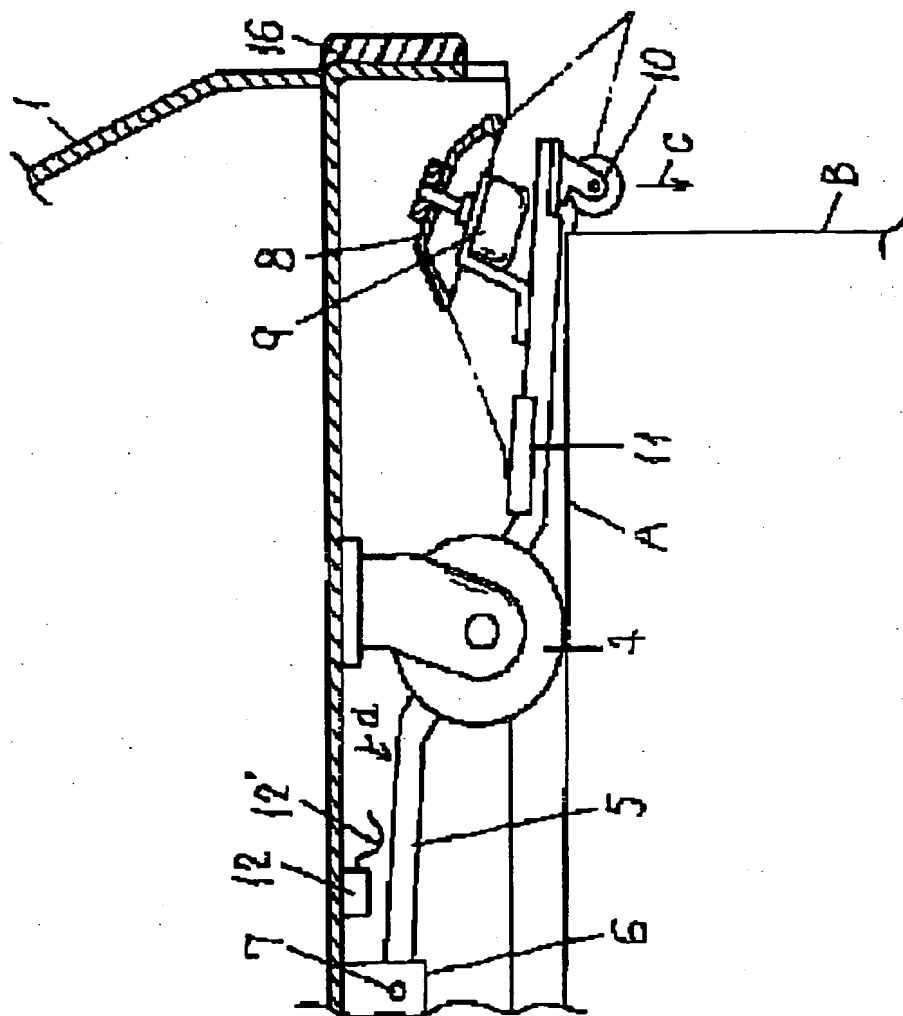
1/7/2004

B17

means of a lever arm for recessed part step detection.

**CONSTITUTION:** The lever arm 5 of a floor surface cleaning robot is supported on a floor surface through a caster 10, so when the main body 1 travels on a horizontal plane, it is at a certain distance from the floor surface without fail. However, the main body 1 approaches a step B in its travel on the floor surface A, the caster 10 falls in the step B by gravitation and is displaced as shown by an arrow (c). At this time, the lever arm 5 rotates as shown by an arrow (d), so the actuator 12' of an angle detecting means 12 does not abut on the lever arm 5 any more and the switch of the angle detecting means 12 is operated. The angle detecting means 12 is connected to a travel control unit and the main body 1 stops traveling before the driving wheel falls in the recessed part step to avoid the step B.

**COPYRIGHT:** (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-129239

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 D 1/02	J	9323-3H		
	R	9323-3H		
A 4 7 L 11/00				

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-278331

(22) 出願日 平成5年(1993)11月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 藪内 秀隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 木村 昌弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 小林 保道

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小堀治 明 (外2名)

最終頁に続く

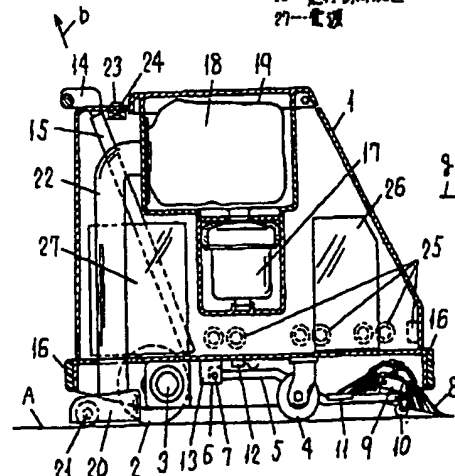
(54) 【発明の名称】 移動作業ロボット

(57) 【要約】

【目的】 本体に自走機能を有し、床面清掃や床面仕上げ等の作業を自動的に行なう移動作業ロボットにおいて、走行床面に階段や敷居等の大きな凹部段差がある場合でも、凹部段差を事前に検出して転落の危険性を回避することを目的とする。

【構成】 レバーアームは先端部にキャスターを有し、他端部を本体に軸着して上下方向に回動自在となっているから、キャスターは走行中常に床面上に当接し、本体が床面の凹部段差に近づくとキャスターが凹部段差に落ちることによりレバーアームの回動角度が変化し、レバーアームの角度検出手段によりこの凹部段差が事前に検出できる。

1-本体  
2-駆動輪  
3-走行モータ  
4-従輪  
5-レバーアーム  
6-支持台  
7-支持軸  
10-キャスター  
12-角度検出手段  
13-ラッチ装置  
26-走行制御装置  
27-電源



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 本体を自走させる走行装置と、先端部にキャスターを有し、他端部を本体に軸着した上下方向に回動自在のレバーアームとを本体に具備し、上記レバーアームは本体底部の前後水平方向に配置するとともに、レバーアームの回動角度を検出する角度検出手段を設けた移動作業ロボット。

【請求項 2】 レバーアームの回動角度が所定角度に達したときに、角度検出手段の出力により走行装置の走行モータの入力端子を短絡する回路手段を有した請求項 1 記載の移動作業ロボット。

【請求項 3】 レバーアームの回動を所定位置でロックするラッチ装置を設けた請求項 1 記載の移動作業ロボット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、本体に自走機能を有し、床面清掃や床面仕上げ等の作業を自動的に行なう移動作業ロボットに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、掃除機や床面洗浄機等の作業機器に自走機能を付加し、これにマイクロコンピュータや各種センサ類を搭載することにより作業の自動化を図った移動作業ロボットが開発されている。

【0003】 例えば床面清掃ロボットでは、走行機能として駆動輪や走行モータ等の走行装置を有するとともに走行時の障害物を検知する障害物検知手段や走行中の位置を認識する位置認識手段を備え、清掃機能としては電動送風機や本体底部に設けた吸込みノズル等の集塵装置を備えている。特に、壁際や部屋の隅部の清掃能力を向上させるために、本体側方で水平方向に回転ブラシを回転して床面のごみを本体中央部に集めるサイドブラシ装置を備えたものもある。

【0004】 また、電源としては電池を用いるのが通常であり、業務用を目的とした移動作業ロボットでは、本体重量は 50～100 kg 以上になる場合が多い。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような移動作業ロボットでは、自走領域に階段や敷居等の大きな凹部段差を含む場合には、本体の転落の危険性が生じるため、凹部段差を事前に検出する段差検出手段が必要とされている。

【0006】 また、このような本体の転落を防止するために、凹部段差を事前に検出した後、本体を確実に停止させる手段が必要となっている。

【0007】 さらに別の課題として、この種の移動作業ロボットは本体底部に走行装置や作業装置が配置されているため、これらのメンテナンス性が悪いという課題がある。特に、大型の移動作業ロボットでは本体を横転・反転させることは困難であり、また電池を搭載したまま

では危険な場合もあった。

【0008】 そこで本発明は、上記従来の課題を解決するもので、走行床面に階段や敷居等の大きな凹部段差がある場合でも、凹部段差を事前に検出できる移動作業ロボットを提供することを第一の目的としている。

【0009】 また、走行床面の凹部段差を事前に検出し、本体を確実に停止させて転落の危険性を回避することができる移動作業ロボットを提供することを第二の目的としている。

【0010】 さらに、本体底部の走行装置や作業装置のメンテナンスが容易に、しかも安全にできる移動作業ロボットを提供することを第三の目的としている。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 上記第一の目的を達成するための本発明の第一の手段は、本体を自走させる走行装置と、先端部にキャスターを有し、他端部を本体に軸着した上下方向に回動自在のレバーアームとを本体に具備し、上記レバーアームは本体底部の前後水平方向に配置するとともに、レバーアームの回動角度を検出する角度検出手段を設けた移動作業ロボットとするものである。

【0012】 また第二の目的を達成するための本発明の第二の手段は、レバーアームの回動角度が所定角度に達したときに、角度検出手段の出力により走行装置の走行モータの入力端子を短絡する回路手段を有した移動作業ロボットとするものである。

【0013】 さらに第三の目的を達成するための本発明の第三の手段は、レバーアームの回動を所定位置でロックするラッチ装置を設けた移動作業ロボットとするものである。

## 【0014】

【作用】 本発明の第一の手段による移動作業ロボットでは、本体に対して上下方向に回動自在のレバーアームの先端部のキャスターは走行中常に床面上に当接し、本体が床面の凹部段差に近づくと上記キャスターが凹部段差に落ちることによりレバーアームの回動角度が変化するから、レバーアームの角度検出手段によりこの凹部段差が事前に検出できるものである。

【0015】 また、本発明の第二の手段によれば、本体が床面の凹部段差に近づきレバーアームのキャスターが凹部段差に落ちてレバーアームの回動角度が所定角度に達すると、角度検出手段の出力が回路的に走行装置の走行モータの入力端子を短絡するから、走行モータの逆起電力によりブレーキがかかり本体が停止できるものである。

【0016】 また、本発明の第三の手段によれば、本体前部を持ち上げるとレバーアームのキャスターが床面に当接した状態でレバーアームが回動を始め、所定位置になるとラッチ装置によりレバーアームの回動がロックされ、本体は前部が持ち上げられた状態となるから、本体

底部の走行装置や作業装置のメンテナンスが容易になるものである。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を床面清掃ロボットを例にとって添付図面に基づいて説明する。

【0018】図1・図2は本実施例の床面清掃ロボットの全体構成を示す。図において、1は床面清掃ロボットの本体、2は本体1の左右後方に設けた駆動輪で、走行モータ3で左右独立に駆動される。4は、本体1の前方に回転自在に取り付けられた従輪である。以上、駆動輪2・走行モータ3・従輪4は、本体1を矢印gの方向に自走させる走行装置を構成している。5は、本体1の底部左右に設けたレバーアームで、本体1の前後方向に水平に配置され、後端部が本体1に取付けられた支持台6に支持軸7により軸着され上下方向に回転自在になっている。回転ブラシ8と、回転ブラシ8を水平方向に回転駆動する回転駆動部9とで、サイドブラシ装置が構成され、レバーアーム5の先端部に設けられている。このサイドブラシ装置は、図2の底面図に示すように、それぞれ本体1の左右に2組設けられ、各回転ブラシ8は矢印aの方向に回転して、本体1の左右外側の床面A上のごみを内側に集めるものである。10は、レバーアーム5下面に設けたキャスターで、従輪4より前方に配置されている。11は、レバーアーム5上に取付けた湾曲板からなる案内部材で、回転ブラシ8の後方先端部をレバーアーム5より上に持ち上げる。12は、レバーアーム5の回転角度を検出する角度検出手段で、リミットスイッチからなり、アクチュエータ12'がレバーアーム5に当接するように配置してある。13はレバーアーム5の回転をロックするラッチ装置で、レバーアーム5が本体1より所定角度以上に下がると作動する。14はハンドルで、矢印bの方向に引き上げると、通常は図のように本体1の中に収納されているハンドルパイプ15が縦方向に摺動し、本体1外に引き出せる。ハンドル14を本体1外に引き出すことにより、手動により容易に清掃場所間の移動が行なえる。16は、本体1の周囲に取り付けた弾性体からなるバンパーである。17は電動送風機、18は集塵室、19はその内部に設けた紙袋からなるフィルタである。20は本体1の底部後方に設けた床ノズルで、床面A上のごみをかき上げる回転アジテータ21を有する。この床ノズル20は、接続パイプ22を介して集塵室18と接続している。23は操作部24に設けられた操作ボタンである。25は本体1の周囲に設けられた超音波センサ等からなる測距センサで、本体1の前方・左右側方および後方にある物体までの距離を測定して障害物を検出する障害物検知装置を構成している。26は、障害物検知装置等からのデータに基づいて走行モータ3を制御し、本体1の走行制御を行なう走行制御装置である。27は全体に電力を供給する蓄電池等からなる電源である。

【0019】以上のように構成された床面清掃ロボットにおいて、本発明の第一の手段について説明する。

【0020】レバーアーム5は、キャスター10を介して床面上に支持されているので、本体1が平面上を走行している場合（図1・図2参照）は、必ず床面と一定距離以上離れている。ところが、図3に示すように、本体1が床面A上を矢印gの方向に走行中に段差Bに近づくと、重力により、まずキャスター10が段差Bに落ち込んで矢印cの方向に変位する。このとき、レバーアーム5は矢印dの方向に回転するから、角度検出手段12のアクチュエータ12'はレバーアーム5と当接しなくなり、角度検出手段12のスイッチが作動する。本実施例では、角度検出手段12は走行制御装置26に接続されており、角度検出手段12が作動すると障害物検知装置が作動した場合と同等の処理をして、本体1は走行を停止し段差Bを回避する動作を行なうようになっている。このように、本体1の走行床面上に凹部段差があっても、従輪4や駆動輪2が凹部段差に脱輪する前に、左右どちらかのキャスター10がこれに落ち込むことにより角度検出手段12でこれを事前に検知し回避動作を行なうから走行不能や転落の危険性がなくなるものである。

【0021】なお、本実施例では、本体1は矢印gの方向、すなわち走行装置の従輪4の方向に走行するから、レバーアーム5の先端に設けたキャスター10は従輪4より前方に配置されているが、例えば、駆動輪2の方向に走行するものにおいては、キャスター10は駆動輪2の前方に配置する必要がある。

【0022】また、本実施例では、角度検出手段12にリミットスイッチを用いているが、例えばポテンシオメータやエンコーダ等でも良く、要はレバーアーム5の回転角度が検出できるものであれば良い。

【0023】次に、本発明の第二の手段について説明する。図4は、第二の手段の実施例の回路図で、切換え接点を有するリミットスイッチからなる角度検出手段12が作動していない状態、すなわち、レバーアーム5のキャスター10が段差ではなく平面上にある場合を示す。28・29は左右の走行モータ3の入力端子である。図のように通常状態では、入力端子28は、角度検出手段12の中立接点を介して、走行制御装置26の走行モータ3用の駆動回路30の出力に接続され、入力端子29は、角度検出手段12の切換え接点を介して駆動回路30の出力に接続されている。この状態では、走行制御装置26の判断処理手段31の出力に応じて駆動回路30が制御され、走行モータ3の回転制御が行なわれる。ところが、前述したように本体1が走行中に段差にさしかかり角度検出手段12が作動すると、角度検出手段12の中立接点が切換え接点と接続して入力端子28と29とが短絡するとともに、入力端子28は駆動回路30と切り離される。この状態では走行モータ3は電源が供給されないだけでなく、自己の逆起電力により急激に回転

が停止する。したがって、本体 1 は、走行制御装置 26 の出力とは無関係に強制的に走行を停止することとなり、床面上の凹部段差への転落が避けられるものである。

【0024】このように、段差検出時に判断処理手段 31 を介さずに角度検出手段 12 によって直接走行モータ 3 の入力端子 28・29 を短絡させることにより、判断処理手段 31 の処理時間遅れや万が一の暴走によって本体 1 の停止が遅れることがなく、しかも電源の有無にかかわらず本体 1 を停止できるものである。

【0025】次に、本発明の第三の手段について説明する。メンテナンス時には、図 5 に示すように駆動輪 2 を支点にして本体 1 の前部を矢印 e の方向に持ち上げるとレバーアーム 5 のキャスター 10 が床面に当接した状態でレバーアーム 5 が回動を始め、所定位置になるとラッチ装置 13 が作動してレバーアーム 5 の回動がロックされ、本体 1 は前部が持ち上げられた状態で維持される。したがって、サイドブラシ装置やキャスター 4 等の本体 1 の底部にある機械装置に手が届く状態となり、これらのメンテナンスが容易に行なえる。また、このときレバーアーム 5 は矢印 f の方向に回動し、角度検出手段 12 のアクチュエータ 12' はレバーアーム 5 と当接しなくなり、角度検出手段 12 のスイッチが作動する。本実施例では、本発明の第二の手段により角度検出手段 12 が作動すると走行モータ 3 がブレーキ状態になるので、駆動輪 2 が回転してメンテナンス作業中に本体 1 が動き出す危険性がない。

【0026】なお、以上の説明では床面清掃ロボットを例にとって述べているためレバーアーム 5 上にサイドブラシ装置を備えているが、これが必要条件でないことはいうまでもなく、また、サイドブラシ装置以外の例えば、吸込みノズルやポリッシャー等の他の作業装置が取り付けられていても同等の効果が得られるものである。

【0027】

【発明の効果】以上のように本発明の第一の手段によれば、本体が床面の凹部段差に近づくと上記キャスターが凹部段差に落ち込むことによりレバーアームの回動角度が変化しレバーアームの角度検出手段によりこの凹部段差が事前に検出できる移動作業ロボットが実現できるも

のである。

【0028】また、本発明の第二の手段によれば、本体が床面の凹部段差に近づくと、判断処理手段を介さず角度検出手段により直接走行モータの回転を停止するから、判断処理手段の処理時間遅れや万が一の暴走による影響がなく、しかも電源の有無にかかわらず本体を確実に停止できる安全性にすぐれた移動作業ロボットが実現できるものである。

【0029】さらに、本発明の第三の手段によれば、本体前部を持ち上げるだけで、レバーアームとラッチ装置により本体は前部が持ち上げられた状態が維持できるから、本体底部の走行装置や作業装置のメンテナンスが容易となり、しかもレバーアームの角度検出手段によりメンテナンス作業中に本体が不意に動き出すことを防止できるメンテナンス性、安全性にすぐれた移動作業ロボットが実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例における床面清掃ロボットの側面断面図

【図 2】同実施例の床面清掃ロボットの底面図

【図 3】同実施例における本発明の第一の手段の動作説明図

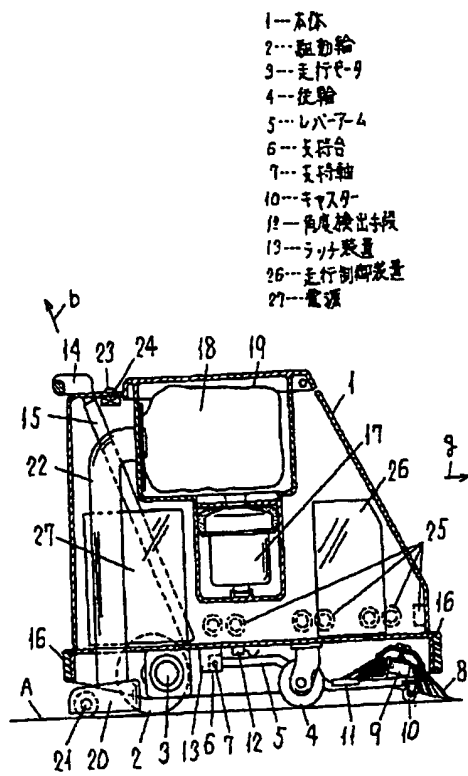
【図 4】同実施例における本発明の第二の手段の回路図

【図 5】同実施例における本発明の第三の手段の動作説明図

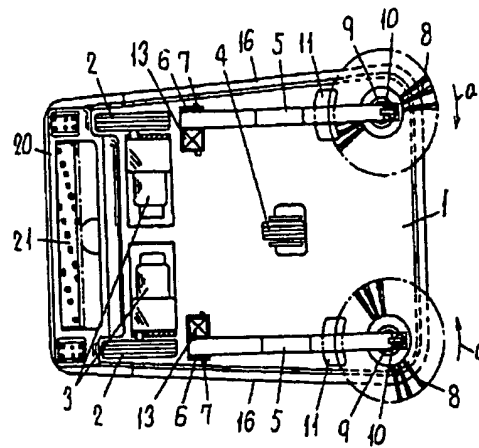
【符号の説明】

- 1 本体
- 2 駆動輪
- 3 走行モータ
- 4 従輪
- 5 レバーアーム
- 6 支持台
- 7 支持軸
- 10 キャスター
- 12 角度検出手段
- 13 ラッチ装置
- 26 走行制御装置
- 27 電源

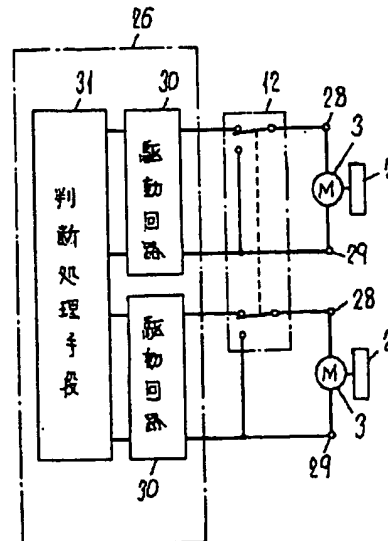
【図1】



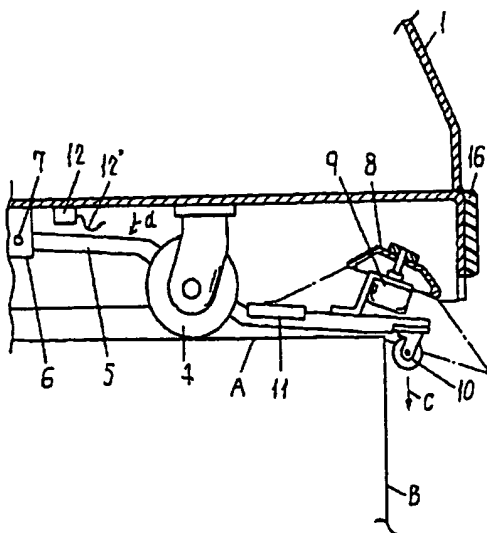
【図2】



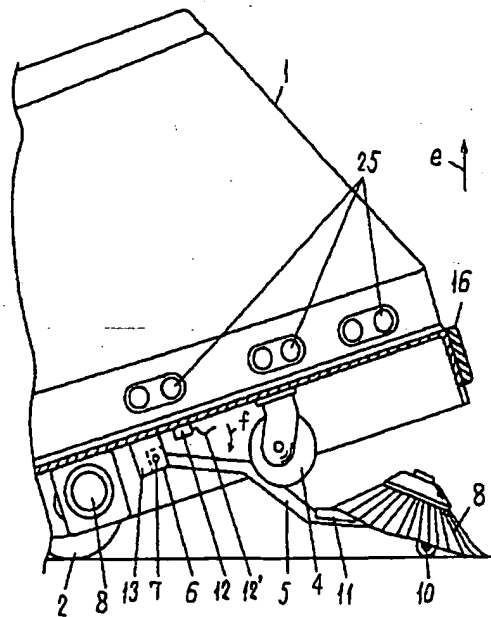
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 光康

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 藤原 俊明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 江口 修

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 乾 弘文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 高木 祥史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 石橋 崇文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 黒木 義貴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**